

AA

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-208084

(P2001-208084A)

(43) 公開日 平成13年 8 月 3 日 (2001.8.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 C 33/66  
33/46

識別記号

F 1

F 1 6 C 33/66  
33/46

データベース\*(参考)

A 3 J 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-14933(P2000-14933)

(22) 出願日 平成12年 1 月 24 日 (2000. 1. 24)

(71) 出願人 000229335

日本トムソン株式会社  
東京都港区高輪 2 丁目 19 番 19 号

(72) 発明者 加藤 雅孝

岐阜県美濃市極楽寺916番地 日本トムソン株式会社内

(72) 発明者 三輪 育久

岐阜県美濃市極楽寺916番地 日本トムソン株式会社内

(74) 代理人 100092347

弁理士 尾仲 一宗 (外 1 名)

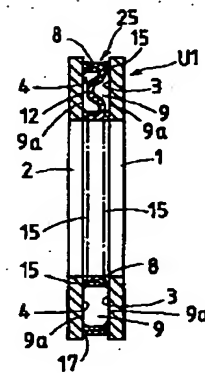
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転動体組立体及びそれを用いた回転用転がり軸受

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、一対の軌道輪の対向して配置された軌道面間に介装される転動体と保持器とを固形潤滑剤で覆うことにより、長期間に渡って給油のメンテナンスフリーが実現可能な転動体組立体及び回転転がり用軸受を提供する。

【解決手段】 軌道輪 1、2 間に配設された円筒ころ組立体 25 は、保持器 8 と保持器 8 に回転自在に保持された複数の転動体としての円筒ころ 9 を固形潤滑剤 15 で覆って構成されている。円筒ころ 9 は、一部の転動面 9a が固形潤滑剤 15 から現れており、軌道面 3、4 を転走するときに、円筒ころ 9 に固形潤滑剤 15 から次々に滲み出て供給された潤滑剤が、軌道面 3、4 を潤滑する。円筒ころ組立体 25 は、両軌道面 3、4 の対向する隙間 17 を塞ぎ、異物や水分の侵入等を防ぐシールとしても機能する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の転動体と前記転動体を回転自在に保持する保持孔が形成された保持器とを具備し、前記転動体と前記保持器とは、前記転動体の一部の転動面が露出された状態で固形潤滑剤によって覆われていることから成る転動体組立体。

【請求項 2】 前記保持器は前記保持孔を周方向に隔壁した位置において軸方向に貫通して形成した環状体から構成され、前記転動体はその回転軸線を前記保持器の径方向に配置した状態で前記保持孔に保持されていること 10 から成る請求項 1 に記載の転動体組立体。

【請求項 3】 前記保持器は前記保持孔を周方向に隔壁した位置において径方向に貫通して形成した筒状体から構成され、前記転動体はその回転軸線を前記保持器の軸方向に配置した状態で前記保持孔に保持されていること 10 から成る請求項 1 に記載の転動体組立体。

【請求項 4】 前記転動体は、円筒ころ、針状ころ、又はボールであることから成る請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の転動体組立体。

【請求項 5】 前記保持器は、前記転動体の前記回転軸線に平行な側となる前記保持孔の周囲において、波形に成形されていることから成る請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の転動体組立体。 20

【請求項 6】 前記固形潤滑剤は、潤滑油が混合された超高分子量のポリエチレンパウダを加熱し固形化することにより成形されていることから成る請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の転動体組立体。

【請求項 7】 前記固形潤滑剤は、前記転動体と前記転動体を回転自在に保持させた前記保持器とから成る中間組立体を治具に挟んだ状態で、前記潤滑油が混合された 30 前記超高分子量のポリエチレンパウダに浸漬させ、前記中間組立体に付着した前記潤滑油と前記超高分子量のポリエチレンパウダとを加熱して固形化させることにより成形されることから成る請求項 6 に記載の転動体組立体。

【請求項 8】 複数の前記中間組立体を、一対の前記治具の間に並列に挟んだ状態で又は前記治具と交互に積層した状態で、前記潤滑油が混合された前記超高分子量のポリエチレンパウダに浸漬され、多数個取りで製作されることから成る請求項 7 に記載の転動体組立体。

【請求項 9】 対向する軌道面間に軌道路を形成した一対の軌道輪、及び前記軌道輪を相対回転させるため前記軌道面間に挿入して配置された転動体組立体から成り、前記転動体組立体は、前記軌道路を転走可能な複数の転動体と前記転動体を回転自在に保持する保持孔が形成された保持器とを備え、前記転動体と前記保持器とは前記転動体の前記軌道面と接触する一部の転動面が露出された状態で固形潤滑剤によって覆われていることから成る回転用転がり軸受。

【請求項 10】 前記回転用転がり軸受は、前記軌道路 50

が前記両軌道輪の互いに軸方向に対向する前記軌道面によって形成されており、前記保持器が前記保持孔を周方向に隔壁した位置において軸方向に貫通して形成した環状体から構成され、前記転動体はその回転軸線を前記保持器の径方向に配置した状態で前記保持孔に保持されているスラスト軸受であることから成る請求項 9 に記載の回転用転がり軸受。

【請求項 11】 前記回転用転がり軸受は、前記軌道路が前記両軌道輪の互いに径方向に対向する前記軌道面によって形成されており、前記保持器が前記保持孔を周方向に隔壁した位置において径方向に貫通して形成した筒状体から構成され、前記転動体はその回転軸線を前記保持器の軸方向に配置した状態で前記保持孔に保持されているラジアル軸受であることから成る請求項 9 に記載の回転用転がり軸受。

【請求項 12】 前記転動体は、円筒ころ、針状ころ、又はボールであることから成る請求項 9～11 のいずれか 1 項に記載の回転用転がり軸受。

【請求項 13】 前記保持器は、前記転動体の前記回転軸線に平行な側となる前記保持孔の周囲において、波形に成形されていることから成る請求項 9～12 のいずれか 1 項に記載の回転用転がり軸受。

【請求項 14】 前記固形潤滑剤は、前記軌道輪の前記軌道面によって形成される隙間を実質的に塞ぐ形状に成形されていることから成る請求項 9～13 のいずれか 1 項に記載の回転用転がり軸受。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、固定体と可動体とのように相対回転する軌道輪間において、転動体が保持器に回転自在に保持された転動体組立体、及びそれを用いたスラスト軸受又はラジアル軸受である回転用転がり軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、スラスト軸受において、軌道輪としての固定輪と可動輪、又は一対の可動輪を互いに相対回転させるために、一対の軌道輪の対向部分にそれぞれ形成された軌道溝又は軌道面から構成される軌道路に、転動体と転動体を回転自在に保持する保持器とから構成される転動体組立体が配置されている。このような回転用転がり軸受の一例が図 6～図 8 に示されている。

【0003】図 6 は、従来の転動体と転動体を回転自在に保持する保持器とから構成される転動体組立体の一例を示す斜視図、図 7 は図 6 に示す転動体組立体の断面図、図 8 は図 6 に示す転動体組立体を用いたスラスト軸受の一例を示す断面図である。図 6 に示す転動体組立体 30 は、負荷として軸方向の荷重（アキシヤル荷重）を支えることができる組立体であり、回転軸心を径方向に並べ、且つ周方向に隔壁して環状に配置された転動体としての複数の円筒ころ 9（一部のみ符号を付す）と、円

筒ころ9を回転自在に保持する保持器8とから構成されている。

【0004】保持器8は、プラスチック又は鋼板に代表される金属材料等の弾性を有する薄板素材で作製され、全体として環状構造を有しており、各円筒ころ9を個別に回転自在に保持するための保持孔10が周方向に一定間隔に隔置して形成されている。保持器8は、図7に示すように保持孔10の周囲において、特に回転軸線11に平行な断面で見て断面M字形の波形12に屈曲形成されて剛性が高められ円筒ころ9を回転自在に保持しており、保持器8の内周部13と外周部14とは、軸方向に折り曲げられて後述する軌道輪に嵌合可能な構造となっている。

【0005】図8に示すように、固定側のベースである軌道輪1と、ベースに対して互いに相対回転する可動側の回転軸としての軌道輪2との対向する部分には、それぞれ回転軸線に直交した一対の平行な平面としての軌道面3、4が形成されている。軌道輪2は、大径部5と小径部6との段差構造に構成されており、その段差部分に環状の軌道面4が形成されている。軌道面3、4間に、図7に示す転動体組立体としての円筒ころ組立体20が配設されており、軌道面3、4は、円筒ころ組立体20の円筒ころ9が転走する軌道路R1を形成している。保持器8は、回転軸の小径部6の外周面6aに嵌合され、軌道輪2と共に回転する。円筒ころ組立体20は両軌道輪1、2間に組み込まれてスラスト軸受21を構成しており、両軌道輪1、2間に符号Fで示すようなスラスト力が生じたときには、力Fで示すスラスト力を支持しながら、軌道輪2が軌道輪1に対して回転するのを許容する。スラスト軸受21においては、軌道面3、4間には円筒ころ9及び保持器8では埋まり切らない隙間17が残るので、塵埃や水分等の異物が軸受内に侵入して、潤滑が損なわれ錆を生じやすい構造となっている。

【0006】また、回転用転がり軸受に別の形態として、図9に示すニードル軸受51がある。図9は、従来のニードル軸受の一部を示す断面図である。ニードル軸受51は、転動体としての針状ころ39と保持器38とからなる転動体組立体としての針状ころ組立体50を軌道輪31、32間に配設して構成されている。針状ころ39は、軌道輪31の内側周面としての軌道面33と、軌道輪32の外側周面としての軌道面34とから成る軌道路R2を転走する。保持器38は、一様の肉厚を有する筒状素材から一対の環状側部42、42と、環状側部42、42間において周方向に並列した状態で隔置して形成され且つ環状側部42、42と一体的に繋がる複数の柱部43とから構成されている。

【0007】各柱部43の柱中央部44、柱端部46、46及び柱傾斜部48、48は、筒状の素材から保持孔40を形成するときに残されて形成された部分であり、柱端部46、46は柱中央部44から柱傾斜部48によ

って径方向に屈曲されて径方向外側に偏位されている。周方向に隣接する一対の柱中央部44、44の互いに対向する側面45、45間の距離は針状ころ39のころ径より小さいので、柱中央部44は、それ自体で針状ころ39の径方向内側への脱落を防止する。また、一対の柱端部46、46の互いに周方向に対向する側面47、47間の距離がころ径より小さいので、柱端部46は針状ころ39の径方向外側への脱落を防止する。隣接する柱傾斜部48の側面49、49の距離はころ径より大きいので、柱傾斜部48は、針状ころ39を回転自在に遊嵌し、且つ案内している。針状ころ39を保持器38の内側から保持孔40に多少無理に押し込んで保持器38に組み付けることにより、保持器付きのニードル軸受51が完成する。

【0008】保持器38は、同一の薄肉厚を有する板材から形成され、柱部43が柱端部46に対して柱傾斜部48を介して径方向に偏位した柱中央部44を有する断面が所謂M字形、即ち、波形に形成されている保持器であり、軸受に組み込まれた状態では軽快に回転して良好な回転性を示す。環状側部42の近くまで保持孔40を軸方向に長く形成し、長い針状ころ39を保持器38に組み込むことが可能であり、ころ軸受としての負荷容量を大きくすることができる。環状側部42と柱部43との一体結合部52である内側角部には、バルジ加工の型によって自然と曲げRが形成される。一体結合部52の曲げRは、完成品である保持器38においてもそのまま残されており、局部応力に起因した割れが生じることがなく、強固な一体結合を得ることができる。保持器38は、使用する材料が少なく軽量化、低材料コスト化され、製造コストも低減される。なお、保持器38は、外輪、又は外輪と内輪に単列又は複列に組み込んでなる軸受としても使用されることは勿論である。

【0009】固形潤滑剤を使用したスラスト軸受として、断面コ字形の一対の環状保持器部材を相対向させて組み合わせた箱形の保持器に多数のポケットを設け、そのポケットに転動体を保持させた状態で、保持器の内部に固形潤滑剤を注入して焼成することで、保持器の内部に固形潤滑剤を充填したものが提案されている（特開平8-121489号公報参照）。焼成された固形潤滑剤は保持器の内部に保持され剥がれることはなく、ポケットから外部に露出した転動体の部分は固形潤滑剤の外にあり、転動体の全体が固形潤滑剤の中に埋没することがない。

【0010】バリの発生がなく、後処理の必要がなく、低圧充填が可能な、固形潤滑剤を充填した転がり軸受の製造方法として、特開平9-94893号公報に開示されている技術がある。潤滑グリース又は潤滑油と熱可塑性樹脂粉末とを混合分散した常温の潤滑剤を常温の転がり軸受の内輪と外輪の隙間に注入し、この隙間に嵌まる下型と上型とからなる金型を熱可塑性樹脂粉末の焼結温

10

20

30

40

50

度に加熱してこの隙間に嵌め合わせ、潤滑剤の金型接触面を固形状化した後に金型を取り外して転がり軸受を熱可塑性樹脂のゲル化点以上滴点以下の温度に加熱し、次いで冷却して、潤滑剤の全体を固形状化して、固形潤滑剤を充填した転がり軸受を製造している。固形潤滑剤は、軸受単体毎に、回転する軸受に充填され固形処理されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】前述した転動体組立及びそれを組み込んだスラスト軸受は、構造が単純であり、軌道溝の軌道面に精度の高い機械加工が施せる上、厳密に寸法を管理した超精密な円筒ころや針状ころから成る転動体を保持器に組み込んでいるため、極めて滑らかで摩擦抵抗の小さな回転運動が得られる。そのため、精密測定器、精密加工機等の機器に多用されてきている。また、スラスト軸受以外の型式の軸受として、径方向外側軌道面と内側軌道面とから成る軌道路を転動する複数の転動体を保持器で保持したラジアル軸受も多用されている。

【0012】しかしながら、転動体組立体を組み込んだ回転用転がり軸受をスムーズに作動させるには、転動体及び転動体が転走する軌道面に対する潤滑が不可欠である。潤滑油の補給のために機器を停止させると、機器の稼働率を低下させると共にメンテナンス費用が高むので、近年、回転用転がり軸受において、外部からの給油が長期間に渡って不要なメンテナンスフリーが強く要求され、潤滑剤についても長期間に渡って給油可能な固形潤滑剤で潤滑するように組み込むことが可能な転動体組立、及びそれを組み込んだ回転用転がり軸受が望まれている。

【0013】

【課題を解決するための手段】そこで、この発明の目的は、上記の課題を解決することであり、保持器と保持器に回転自在に保持された複数の転動体とから成り、且つ軌道路に介装される転動体組立体に固形潤滑剤を備えることにより、機器の稼働を停止させることなく転動体及び軌道路を潤滑させて、長期間に渡って給油の必要がないメンテナンスフリーが実現可能な、軸受に組み込み可能な転動体組立、及び転動体組立を組み込んだスラスト軸受やラジアル軸受のような回転用転がり軸受を提供することである。

【0014】この発明は、複数の転動体と前記転動体を回転自在に保持する保持孔が形成された保持器とを具備し、前記転動体と前記保持器とは、前記転動体の一部の転動面が露出された状態で固形潤滑剤によって覆われていることから成る転動体組立に関する。

【0015】また、この発明は、対向する軌道面間に軌道路を形成した一対の軌道輪、及び前記軌道輪を相対回転させるため前記軌道面間に挿入して配置された転動体組立から成り、前記転動体組立は、前記軌道路を転

走可能な複数の転動体と前記転動体を回転自在に保持する保持孔が形成された保持器とを備え、前記転動体と前記保持器とは前記転動体の前記軌道面と接触する一部の転動面が露出された状態で固形潤滑剤によって覆われていることから成る回転用転がり軸受に関する。

【0016】この発明による、転動体組立、及びそれを組み込んだ回転用転がり軸受によれば、転動体組立は、転動体の一部、即ち、軌道面に接触する部分での転動面が露出された状態で転動体と保持器とが固形潤滑剤によって覆われているので、転動体組立が相対回転する一対の軌道輪間に適用されて転動体が回転しつつ軌道路を転走するときに、固形潤滑剤から転動体に対して潤滑剤が次々に滲み出る。軌道路を形成する軌道輪の軌道面は、潤滑剤が付着した転動体が軌道路を転走することにより転動体から給油され、長期間に渡って潤滑される。また、固形潤滑剤は、転動体と保持器とを覆う形態で転動体組立に設けられているので、固形潤滑剤の転動体組立への組み込みが簡単に行われ、固形潤滑剤は、特に保持器の周囲に確実に付着される。

【0017】前記回転用転がり軸受は、前記軌道路が前記両軌道輪の互いに軸方向に対向する前記軌道面によって形成されており、前記保持器が前記保持孔を周方向に隔壁した位置において軸方向に貫通して形成した環状体から構成され、前記転動体とその回転軸線を前記保持器の径方向に配置した状態で前記保持孔に保持されているスラスト軸受である。

【0018】前記回転用転がり軸受は、前記軌道路が前記両軌道輪の互いに径方向に対向する前記軌道面によって形成されており、前記保持器が前記保持孔を周方向に隔壁した位置において径方向に貫通して形成した筒状体から構成され、前記転動体とその回転軸線を前記保持器の軸方向に配置した状態で前記保持孔に保持されているラジアル軸受である。

【0019】上記転動体組立、及びそれを組み込んだ上記回転用転がり軸受において、前記転動体は、円筒ころ、針状ころ、又はボールである。転動体は円筒ころ、針状ころ、又はボールのいずれの形態であっても、軌道面上を転走するときに、固形潤滑剤から滲み出た潤滑剤が転動体の表面に付着し、軌道面を潤滑する。

【0020】上記転動体組立、及びそれを組み込んだ上記回転用転がり軸受において、前記保持器は、前記転動体の前記回転軸線に平行な側となる前記保持孔の周囲において、波形に成形されている。固形潤滑剤は、波形に成形された保持器を埋設する状態に保持器を覆うことになるので、固形潤滑剤の保持器からの剥がれが生じ難くなる。

【0021】上記転動体組立において、前記固形潤滑剤は、潤滑油が混合された超高分子量のポリエチレンパウダを加熱し固形化することにより成形されている。この場合、前記固形潤滑剤は、前記転動体と前記転動体を

10

20

30

40

50

回転自在に保持させた前記保持器とから成る中間組立体を治具に挟んだ状態で、前記潤滑油が混合された前記超高分子量のポリエチレンパウダに浸漬させ、前記中間組立体に付着した前記潤滑油と前記超高分子量のポリエチレンパウダとを加熱して固形化させることにより成形される。更に、転動体組立体は、複数の前記中間組立体を、一対の前記治具の間に並列に挟んだ状態で又は前記治具と交互に積層した状態で、前記潤滑油が混合された前記超高分子量のポリエチレンパウダに浸漬され、多数個取りで製作される。

【0022】転動体組立体を組み込んだ上記回転用転がり軸受において、前記固形潤滑剤は、前記軌道輪の前記軌道面によって形成される隙間を実質的に塞ぐ形状に形成されている。このように固形潤滑剤を構成することにより、転動体組立体は、転動体が軌道路を転動する部分の隙間を塞ぎ、ゴミ等に異物の侵入、ある程度の水分の侵入を防ぐシールにもなっている。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明による転動体組立体及びそれを組み込んだ回転用転がり軸受の実施例を説明する。図1はこの発明による転動体組立体の一実施例を示す断面図、図2は図1に示す転動体組立体を一対の軌道輪間に組み込んで得られた軸受の一例を示す断面図である。図1及び図2において、図7及び図8に示した従来の転動体組立体及び軸受を構成している各部品及び部位に付した符号と同一の作用を有する部品又は部位には同一の符号を付すことで、再度の詳細な説明を省略する。

【0024】図1に示すこの発明による転動体組立体である円筒ころ組立体25は、図2に示すように、スラスト軸受U1に適用される組立体であり、転動体である円筒ころ9と、円筒ころ9を回転自在に保持する保持器10が形成されている環状体として形成されている保持器8とから成り、円筒ころ9と保持器8とは、各円筒ころ9の後述する一部の転動面が露出された状態で固形潤滑剤15によって覆われている。固形潤滑剤15は、スラスト方向（軸方向）の幅については、円筒ころ9の径と同じ（或いは僅かに小さい）寸法を有し、径方向の幅については、保持器8の幅と略同じ寸法に形成されている。従って、円筒ころ9と保持器8とは、固形潤滑剤15によって略埋設された状態に覆われているが、各円筒ころ9の円筒面状の転動面のうち、保持器8の外に現れる一部の転動面9aは、各円筒ころ9を軌道輪1、2の軌道路R1に接触して転走可能とするため、固形潤滑剤15に形成される開口16から僅かに外部に現れるように露出している。保持器8は、円筒ころ9を回転自在に保持する保持器10において、円筒ころ9の回転軸線L1と平行な断面で見てもM形状に屈曲成形されているので、保持器8の強度が向上すると共に、固形潤滑剤15が保持器8に強固に付着して保持器8から剥がれ難くな

っている。

【0025】転動体組立体である円筒ころ組立体25は、図2に示すように、軌道輪1、2間に組み込まれてスラスト軸受U1を構成している。固形潤滑剤15は上述の寸法を有しているため軌道面3、4間の隙間17を塞ぐ大きさとなり、固形潤滑剤15で覆われた円筒ころ組立体25は、隙間17への塵埃等の異物の侵入や、ある程度の水分の侵入を防止するシールとしての働きも奏する。軌道輪1、2が相対回転するとき、円筒ころ9は、固形潤滑剤15から露出する一部の転動面9aが軌道面3、4に接触しつつ軌道面3、4上を転走する。このとき、円筒ころ9の転動面には固形潤滑剤15から潤滑油が次々に滲み出て供給される。円筒ころ9の転動面に供給された潤滑油は、円筒ころ9の転がりにより軌道面3、4上に供給され、長期に渡って軌道面3、4を潤滑する。

【0026】図3には、この発明による回転用転がり軸受の別の実施例が示されている。図3はこの発明による回転用転がり軸受の別の実施例を示す一部断面図である。図3に示す実施例は、図9に示す回転用転がり軸受において、転動体組立体が固形潤滑剤を備えた点以外に構成上の実質的な相違はないので、同じ部品及び部位には同じ符号を付して、再度の説明を省略する。

【0027】図3に示す回転用転がり軸受U2においては、図9に示すニードル軸受51を構成する針状ころ組立体50を固形潤滑剤55で覆うことによって、転動体組立体としての針状ころ組立体60が構成されている。針状ころ組立体60は、針状ころ組立体50と同様に、複数の針状ころ39と、保持孔40の周囲において波形、即ち、断面M形状に成形された鋼板でなる筒状体に成形されており各針状ころ39を保持孔40内に転動自在に保持する保持器38とを備えている。針状ころ39と保持器38とを覆う固形潤滑剤55は、図3に示すように、軌道輪31、32の対向する軌道面33、34の隙間57を塞ぐ形状に成形されている。各針状ころ39が軌道面33、34を転走可能とするため、固形潤滑剤55には、各針状ころ39の円筒面状の転動面のうち一部の転動面39aが僅かに外部に現れるように、針状ころ39の軸方向に延びるスリット状の開口56が形成されている。固形潤滑剤55の潤滑作用及び保持器への付着性については、図1及び図2に示す実施例における固形潤滑剤15の場合と実質的に同じであるので、再度の説明を省略する。

【0028】以上の各実施例では、転動体が円筒ころ、針状ころのようなころであったが、転動体をボールとしてもよい。その他、各部品や部位の形状、構造、組成等、適宜の変更をなし得ることは言うまでもない。

【0029】この発明による転動体組立体は、図4及び図5に示すように、多数個取りの型から製作することができる。図4はこの発明による転動体組立体を多数個取

りするための型としての容器を示す斜視図、図5は図4に示す容器の断面図である。転動体組立体の製作においては、先ず、固形潤滑剤15、55を製造する材料は、粉末状樹脂として、超高分子量ポリエチレンパウダ（例えば、三井石油化学株式会社製のミベロン（登録商標）XM-220）と、潤滑油として、FBKオイル（タービン油）（RO#100）とを用意する。

【0030】図4及び図5に示すように、上記の粉末状樹脂と潤滑油としてのタービン油とを重量比で25：75の割合で混合し、液状混合物74を軸部71付きの容器70に注入する〔工程1〕。従来（図6、図7）の円筒ころ組立体20と同じ構造を有する組立体を中間組立体72として、液状混合物74が注入された容器70内にセパレータ73と交互に積層状態に入れる〔工程2〕。液状混合物74は中間組立体72の外側を覆うと共に内部の空間に入り込む。中間組立体72が装填された容器70ごと、気密性のある箱に入れ、内部の圧力を下げて、箱内部の気泡を拡大させ液面に浮き出させて脱泡させる〔工程3〕。中間組立体72が装填された容器70全体を炉に入れ、150℃にて10分以上加熱し、混合液を固化させる〔工程4〕。炉から取り出し、放熱後、固形潤滑剤で覆われた中間組立体を取り出し、不要部分を切除して仕上げると、図1及び図2に示すとおり、固形潤滑剤に埋設された状態の円筒ころ組立体25が完成する〔工程5〕。なお、工程1と工程2とは逆にしても、或いは交互にしても良い。また、固形潤滑剤15、55は、上記に示した材料以外にも、他材料、処理温度、処理方法等について、例えば、特開平9-94893号公報に記載と同様のものを適用することができる。

【0031】

【発明の効果】この発明による転動体組立体及びそれを用いた回転用転がり軸受は、上記のように構成されており、次のような効果を有する。即ち、転動体組立体は、転動体と保持器とを転動体の表面の一部が露出する状態に固形潤滑剤によって覆って構成されているので、一對の軌道輪が転動体組立体によって相対回転するとき、固形潤滑剤から転動体に対して潤滑剤が次々に滲み出て転動体の表面に付着し、転動体が回転しつつ軌道路と接触するときに、転動体に付着された潤滑油が軌道面に供給されて軌道面を潤滑する。従って、この転動体組立体及びそれを用いた回転用転がり軸受によれば、転動体及び軌道面の潤滑について、既存の転動体組立体及び軸受の機能を損なうことがなく、機器の稼働を停止させることなく、且つ外部から潤滑油を補給する必要がないメンテナンスフリーを、簡単に、低コストで且つ長期間に渡っ

て実現することができる。また、固形潤滑剤は、特に保持器に対して確実に付着するので、固形潤滑剤が転動体組立体から離脱し難い構造を簡単に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による転動体組立体の一実施例を示す断面図である。

【図2】図1に示す転動体組立体を一對の軌道輪間に組み込んで得られた回転用転がり軸受を示す断面図である。

【図3】この発明による回転用転がり軸受の別の実施例を示す一部断面図である。

【図4】この発明による転動体組立体を多数個取りするための型としての容器を示す斜視図である。

【図5】図4に示す容器の断面図である。

【図6】従来の転動体と転動体を回転自在に保持する保持器とから構成される転動体組立体の一例を示す斜視図である。

【図7】図6に示す転動体組立体の断面図である。

【図8】図6に示す転動体組立体を用いたスラスト軸受の一例を示す断面図である。

【図9】従来のニードル軸受の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

U1 スラスト軸受

U2 ラジアル軸受

1, 2, 31, 32 軌道輪

3, 4, 33, 34 軌道面

8 保持器

9 円筒ころ（転動体）

30 9a 一部の転動面

10 保持孔

11 回転軸線

12 波形

15, 55 固形潤滑剤

17, 57 隙間

25 円筒ころ組立体（転動体組立体）

38 保持器

39 針状ころ（転動体）

39a 一部の転動面

40 60 針状ころ組立体（転動体組立体）

70 容器（治具）

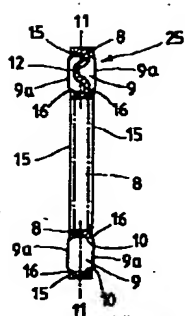
71 軸部

72 中間組立体

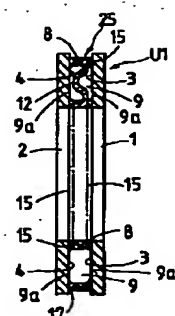
73 セパレータ（治具）

R1, R2 軌道路

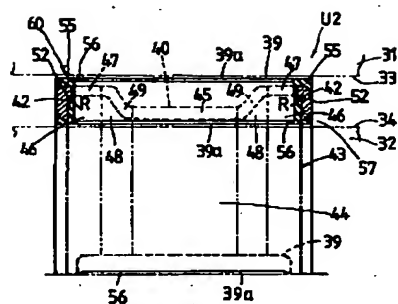
【図1】



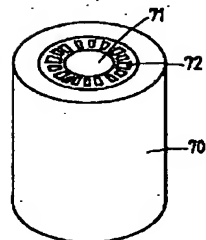
【図2】



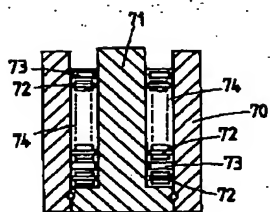
【図3】



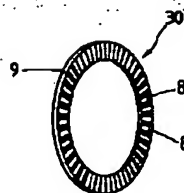
【図4】



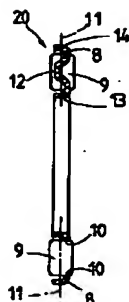
【図5】



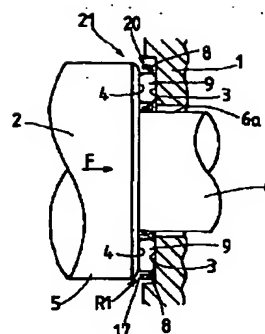
【図6】



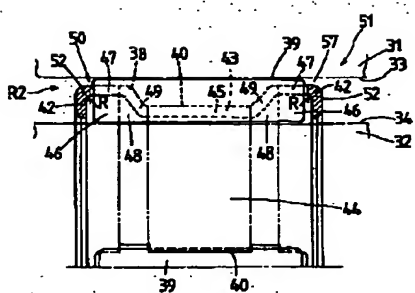
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3J101 AA02 AA13 AA14 AA24 AA32  
 AA42 AA52 AA53 AA62 AA73  
 BA10 BA34 BA44 BA47 BA50  
 DA05 DA09 EA02 EA31 EA32  
 EA53 EA78